

УДК 378.016:851
ББК В1р

ГСНТИ 14.35.07

Код ВАК 13.00.02

Боярский Михаил Дмитриевич,

кандидат педагогических наук, доцент, кафедра прикладной математики, Уральский государственный экономический университет; 620144, г. Екатеринбург, ул. 8 Марта, д. 62; e-mail: bmd63@rambler.ru

Гниломедов Павел Иванович,

кандидат педагогических наук, доцент, кафедра естественнонаучных дисциплин, Уральский государственный университет путей сообщения; кафедра прикладной математики, Уральский государственный экономический университет; 620144, г. Екатеринбург, ул. 8 Марта, д. 62; e-mail: gpivan@mail.ru

**РОЛЬ ДИДАКТИЧЕСКОЙ КУЛЬТУРЫ ПРЕПОДАВАТЕЛЯ
В РЕШЕНИИ ПРОБЛЕМ СОВРЕМЕННОГО МАТЕМАТИЧЕСКОГО ОБРАЗОВАНИЯ**

КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА: актуализация знаний; контактная аудиторная работа; внутрипредметные связи; технологии обучения; методика преподавания математик; дидактическая культура; профессиональная деятельность; преподаватели; математическое образование; учебная деятельность.

АННОТАЦИЯ. Объектом исследования работы является математическое образование в вузе в условиях сокращения контактной аудиторной работы преподавателя и студента. Предмет исследования – дидактическая культура преподавателя математики как фактор повышения эффективности математической и профессиональной подготовки студентов в указанных условиях. Анализируется категория «дидактическая культура преподавателя», дается авторское понимание этой важной педагогической категории. Основное внимание уделяется вопросам поиска оригинальных путей компенсации негативных тенденций, обусловленных особенностями и проблемами современного образования, в процессе обучения математике. Методы исследования – анализ собственной педагогической практики математического образования, анализ и обобщение передовых российских и зарубежных исследований. В результате анализа делается вывод о том, что повышение уровня дидактической культуры преподавателя математики может привести к решению проблем математического образования, обусловленных особенностями современной образовательной среды. Но это процесс трудный и длительный. Решение методических вопросов вполне возможно, если преподаватель математики обладает высоким уровнем дидактической культуры (в статье приведены конкретные приемы и находки). Высокий уровень дидактической культуры преподавателя математики позволяет диверсифицировать учебный процесс и обеспечить студенту важную в современных условиях возможность выбора индивидуальной траектории обучения. Настоящая работа может быть полезна преподавателям естественно-научных дисциплин. Имеющиеся работы в основном посвящены гуманитарным дисциплинам либо общедидактическим вопросам анализа самого понятия дидактической культуры, но не акцентируют внимание на возможности влияния уровня дидактической культуры преподавателя на эффективность конкретного учебного процесса. В данной работе предложены идеи и приемы, которые позволяют выработать практическую стратегию преподавателя математики при организации учебно-познавательной деятельности студентов.

Boyarsky Mikhail Dmitrievich,

Candidate of Pedagogy, Associate Professor, Department of Applied Mathematics, Ural State University of Economics, Ekaterinburg, Russia.

Gnilomedov Pavel Ivanovich,

Candidate of Pedagogy, Associate Professor, Department of Natural Science Subjects, Ural state University of railway engineering; Department of Applied Mathematics, Ural State University of Railway Transport; Ural State University of Economics, Ekaterinburg, Russia.

**THE ROLE OF THE DIDACTIC CULTURE OF THE TEACHER IN SOLVING THE PROBLEMS
OF MODERN MATHEMATICAL EDUCATION**

KEYWORDS: knowledge; classroom work; intrasubject links; technology of teaching; methods of teaching mathematics; didactic culture; professional activity; teachers; mathematical education; education.

ABSTRACT. The object of this research is mathematical education in the university in the conditions of reduction of classroom work of the teacher and student. The subject is the didactic culture of the teacher of mathematics as a factor in increasing the effectiveness of mathematical and professional training of students in the specified conditions. The category "teacher's didactic culture" is analyzed, the authors' understanding of this important pedagogical category is given. The main attention is paid to the search for original ways to compensate for negative trends, due to the peculiarities and problems of modern education in the process of teaching mathematics. Methods of research are analysis of own pedagogical practice of mathematical education, analysis and synthesis of advanced Russian and foreign research. The following conclusions were made: 1. Increasing the level of the didactic culture of the teacher of mathematics can lead to solving the problems of mathematical education, due to the peculiarities of the modern educational environment. But this process is difficult and time-consuming. 2. Solving methodological issues is quite possible, if the teacher of mathematics has a high level of didactic culture (specific methods and findings are indicated). 3. The high level of the didactic culture of the teacher of mathematics makes it possible to

diversify the educational process and provide the student with an important opportunity in modern conditions to choose an individual trajectory of learning. 4. This work can be useful for teachers of natural science disciplines. The existing studies are mainly devoted to humanitarian disciplines or to general-didactic questions of the analysis of the very concept of didactic culture, but not accentuating the possibility of the influence of the level of didactic culture of the teacher on the effectiveness of a particular educational process, original ideas and techniques are suggested that allow us to develop a practical strategy for the teacher of mathematics in the organization of educational and cognitive activities of students.

В настоящее время система высшего образования испытывает серьезные проблемы, которые обусловлены прежде всего *неопределенностью в целеполагании собственно высшего образования*. Подтверждением этого является череда ежегодно меняющихся образовательных стандартов [9; 14], содержащих новые требования, нормативы и понятийную терминологию сопровождения образовательного процесса. В частности, значительные трудности возникают в ходе реализации компетентностного подхода на всех уровнях современного образования [12].

Переход на двухуровневую систему «бакалавриат – магистратура» сократил для подавляющего большинства студентов время получения высшего образования, и неизбежно уменьшилось время аудиторной работы обучающихся – контактной работы преподавателя и студента, которая является наиболее ценной и плодотворной. Такая ситуация не может не отразиться на качестве профессиональной подготовки студентов высшей школы. Именно непосредственное общение студента с преподавателем несет в себе помимо собственно учебной функции еще и функцию воспитания, передачи опыта и традиций. На протяжении веков вся суть обучения заключалась в передаче знаний и опыта от человека человеку, от поколения поколению. Этот тезис актуален и сегодня.

Сложившееся положение приводит к серьезному противоречию в современном российском образовании. С одной стороны, в описанных условиях имеется объективная необходимость в более тщательной дидактической подготовке преподавателя, которому приходится работать в режиме уменьшения учебного времени и неопределенности учебных планов. Отсюда следует потребность в качественном улучшении подготовки преподавателей – как действующих, так и будущих. С другой стороны, негативные тенденции, описанные выше, не обошли стороной и педагогические вузы. Следовательно, можно предположить, что проблемы компенсации влияния указанных негативных тенденций на образование будущих преподавателей и их последующую профессиональную деятельность никуда не уйдут и не станут менее острыми.

В настоящей работе в контексте указанных вопросов мы исследуем важную составляющую современного высшего образования – математическое образование. Математическое образование является элементом фундаментальной и профессиональной подготовки значительной части будущих специалистов. В отличие от дисциплин гуманитарного цикла математические дисциплины в большей степени нуждаются в контактной работе преподавателя и студента. Самостоятельное освоение ряда разделов и тем практически невозможно для подавляющего большинства студентов. Преподаватель математики сталкивается со значительными затруднениями, возникающими при самостоятельном освоении обучающимися математических понятий и фактов. Наш опыт показывает, что освоить материал на достаточно высоком научном уровне, позволяющем воспринимать последующие разделы, без постоянного контакта с преподавателем способны немногие.

Тем не менее существующие педагогические условия – это объективная реальность, и задача преподавателя – нивелировать негативные последствия происходящих изменений. Одним из путей решения поднятых проблем, как мы полагаем, является *повышение уровня дидактической культуры преподавателя математики*.

Понятие «дидактическая культура» введено сравнительно недавно. Это понятие объемное, многоплановое – едва ли можно дать его формально-логическое определение. Различные аспекты содержания понятия, его структура, компонентное и функциональное наполнение, межпонятийные отношения, профессиональная направленность рассмотрены в работах И. Ф. Исаева [5; 6], О. А. Игумнова [4], Н. М. Фатьяновой [13], А. А. Усова [11] и др.

Анализ результатов теоретических исследований позволяет сделать обобщенный вывод о том, что большинство авторов характеризует дидактическую культуру как некоторое универсальное, интегральное качество личности преподавателя. Субъектное наполнение понятия выражается в направленности деятельности преподавателя на освоение совокупности дидактических и профессиональных знаний и способностей,

результатом деятельности является саморазвитие личности преподавателя.

Таким образом, в рамках нашего исследования можно рассматривать дидактическую культуру как часть общечеловеческой культуры, в которой отражены взгляды, идеи, способы обучения новых поколений людей, раскрытые в научных и учебно-методических трудах и реализованные в реальной педагогической деятельности [10]. Для нас важным следствием из этого является то, что формирование, развитие и наполнение личностным содержанием понятия «дидактическая культура» происходит во времени, при этом важнейшим определяющим фактором является непосредственное «живое» общение преподавателя как со своими коллегами, так и с обучающимися.

Если говорить о развитии и формировании дидактической культуры субъекта, то необходимо обозначить критерии ее сформированности, которые позволяют охарактеризовать степень профессионального становления, саморазвития и самосовершенствования преподавателя. Для качественной оценки мы придерживаемся системы уровней сформированности профессионально-педагогической культуры преподавателя высшей школы, предложенной И. Ф. Исаевым [6]: адаптивный (характеризуется тем, что преподаватель преимущественно действует по заранее отработанной схеме, ставшей алгоритмом), репродуктивный (в деятельности преподавателя возникают элементы поиска новых решений в стандартных педагогических ситуациях), эвристический (для профессиональной деятельности преподавателя характерны поиск новых технологий обучения и воспитания, готовность передавать свой опыт другим), креативный уровень (характерными чертами работы преподавателя являются педагогическая импровизация, педагогическая интуиция, воображение, способствующие продуктивному решению педагогических задач).

Важной особенностью дидактической культуры преподавателя высшей школы является то, что его деятельность сочетает научное и педагогическое творчество [5; 6].

Вернемся к обозначенной ранее проблеме. Важнейший негативный фактор в современном российском образовании – это сокращение учебных часов, а именно, тех часов, которые традиционно отводятся на контактную работу преподавателя и студентов. Такая тенденция противоречит традиционному и естественному процессу формирования дидактической культуры как разновидности культуры в общечеловеческом смысле, поскольку для субъектного присвоения знаний, принятия профессио-

нально-педагогических традиций и общепринятых норм коммуникативного взаимодействия нужно время. Следовательно, *оптимизация учебного процесса*, одним из результатов которой является общее сокращение объема преподаваемой дисциплины и конкретных тем, а также уменьшение количества учебных часов, *влечет необходимость повышения уровня дидактической культуры преподавателя*.

С сожалением приходится отметить, что все чаще ведущим мотивационным фактом для расширения методико-математического кругозора преподавателя как условия роста профессиональной компетентности, является изменчивость федеральных государственных образовательных стандартов, учебных планов и учебных программ.

Поясним сказанное. Часто возникают ситуации, когда преподаватель вынужден решать задачи последовательного, логического изложения учебного материала не по причине творческого подхода к своей профессиональной деятельности, а из-за недостатка времени, порой существенного. Такое сложившееся положение требует от преподавателя обладания всем комплексом педагогического арсенала (педагогические технологии, предметные знания, профессионально-педагогические традиции, умение проявлять педагогическую импровизацию, владение педагогической интуицией), то есть обладать высочайшим уровнем дидактической культуры.

Рассмотрим примеры учебных ситуаций, в которых могут быть реализованы практические приемы адаптации и коррекции содержания традиционных курсов математических дисциплин – составляющих технологического компонента дидактической культуры преподавателя математики.

Планирование обучения с учетом межпредметных и внутрипредметных связей математического курса

Математика по своей структуре линейна. Это существенно отличает ее от других дисциплин. Дерево математического знания таково, что исключение тех или иных вопросов может привести к подрыву собственно математической подготовки. Поэтому необходим внимательный анализ логико-математических связей в целях минимизации негативных последствий сокращения материала. Отличное знание преподавателем логико-математических связей предмета, понимание того, что дидактические связи могут не совпадать с логико-математическим содержанием дисциплины, позволяет оперативно корректировать построение структуры учебного курса. В качестве примера можно привести учебную

ситуацию, которая диктует необходимость изменить порядок изучения разделов математического курса, а именно раздел «Дифференциальное исчисление функции нескольких переменных» можно рассматривать сразу после изучения темы «Дифференциальное исчисление функции одной переменной», хотя данный раздел традиционно расположен после тем интегрального исчисления, в том числе и в классических учебниках по курсу высшей математики.

Поясним, чем может определяться эта необходимость. Наш опыт показывает, что в тех случаях, когда частота проведения практических занятий (контактная работа с преподавателем) планируется не более одного раза в неделю, существенным фактором, влияющим на качество освоения учебного материала обучающимися, оказывается *фактор забывания* изучаемого понятийного математического аппарата. И если возвратиться к изученному материалу спустя некоторое время (как правило, в конце другого семестра), то актуализация знаний по дифференциальному исчислению – важный методический элемент в освоении новой темы – может превратиться в банальное повторное изучение техники дифференцирования. Нетрудно предположить, что данная учебная ситуация в свою очередь ведет к диспропорции и без того ограниченного времени, предусмотренного для изучения новой темы. Вопросам актуализации учебного материала посвящена одна из наших работ [2].

Противоположным примером является «нежелательное перемещение» дидактической единицы «Векторная алгебра». Дело в том, что студенты технических специальностей уже в первом семестре параллельно курсу математики или спустя семестр изучают физику, а векторный аппарат в рамках этого предмета активно используется в «Механике» – первом разделе дисциплины. Далее аппарат векторной алгебры остается важнейшим инструментом изучения сущности физических явлений и математического описания их закономерностей. Следовательно, основы векторной алгебры необходимо рассматривать в самом начале изучения курса высшей математики во избежание ситуации, когда математический аппарат не будет «успевать» за аналитическим аппаратом другой дисциплины. Однако встречаются учебники, в которых темы векторной алгебры рассматриваются во второй половине излагаемого курса [3; 15], и в этом случае проявление дидактической культуры в форме знания межпредметных связей позволяет преподавателю компенсировать возникшую сложную учебную ситуацию, – отталкиваясь от известных физи-

ческих представлений о векторах, перейти к математическим представлениям.

Адаптация курсов математических дисциплин в условиях широкого использования информационно-коммуникационных технологий

Важнейшим аспектом технологического компонента дидактической культуры преподавателя на современном этапе является уверенное владение ИКТ. В условиях сокращения аудиторной (контактной) работы со студентами это обстоятельство может оказаться весьма ценным. В самом деле, время, сэкономленное на вычислениях, можно вполне эффективно использовать для более глубокого освоения собственно математических идей и методов. Устаревшие традиционные методы решения задач (например, симплекс-таблицы, заполняемые вручную) можно и должно заменить современными вычислительными средствами (Excel и другими).

Однако полная замена всех традиционных методов вычислений на компьютерные может привести к выхолащиванию сути математических знаний, к подмене математики как таковой математическими пакетами. Дидактическая культура преподавателя математики предполагает умение найти золотую середину, своего рода золотое сечение, определяющее разумную и позитивную долю применения компьютерных программ при обучении математике. Здесь важно понять, на какой стадии изучения той или иной темы следует считать ручную, а когда нужно перейти к компьютерному счету.

Например, расчет средних характеристик выборки разумнее начинать с небольших по объему примеров, решаемых без применения математических пакетов, а лишь с помощью простого калькулятора. Такой дидактический прием, как показывает наш опыт, позволяет прочувствовать, понять, что есть выборочное среднее и что есть дисперсия. Ошибки, которые неизбежно возникают при ручном счете, оказываются очень полезными. Скажем, случайное среднее оказалось меньше наименьшего элемента выборки (либо больше наибольшего). Преподаватель тут же отмечает важное свойство: выборочное среднее лежит между наибольшим и наименьшим элементами выборки. При полном компьютерном счете указанная ошибка практически исключена, и удачно акцентированный выше важный момент может оказаться упущенным. Это с одной стороны. С другой стороны, чрезмерные ручные вычисления становятся рутинными и не несут никакой дидактической нагрузки, студенты устают, им становится неинтересно. Наоборот, своевременный переход к компьютерным вы-

числениям позволяет обратить внимание на иные аспекты изучаемого материала. Так, ряд примеров, решаемых практически мгновенно, дает наглядную картину того, как при одинаковом среднем может меняться дисперсия выборки, как следует интерпретировать такую серию результатов.

Довольно интересная проблема возникает при изучении производных и интегралов. Традиционные темы «Техника вычисления производных» и «Техника вычисления интегралов» нуждаются в переосмыслении с дидактической точки зрения. Зададим, например, такой вопрос: «А нужно ли набивать руку, вычисляя многочисленные производные, если в информационном пространстве имеется множество доступных и бесплатных онлайн-калькуляторов, которые мгновенно дают в общем виде производные весьма сложных выражений?». Однозначно ответить на этот вопрос едва ли возможно. Не нужно забывать, что математика – это важнейший инструмент развития логического мышления и, с этой точки зрения, непродуманное упрощение основ изучаемых математических дисциплин может стать тормозом для формирования профессиональной компетентности студентов, например, технических специальностей. Понятно, что проблема существует, и продолжать изучение методов дифференцирования и интегрирования в прежнем духе нельзя.

Дальнейшие шаги, как мы полагаем, не могут быть однозначными для всех. Конечно, есть некоторые общие для всех контингентов обучающихся моменты. Но в то же время понятно, что объем ручных вычислений для студентов нетехнических направлений и специальностей следует оптимально сократить. Об этом говорят и многие практикующие преподаватели.

Необходимо отметить еще один аспект в использовании ИКТ, который, на наш взгляд, требует дополнительных педагогических исследований. Речь идет об умении научить студентов делать квалифицированные запросы по математической тематике в информационно-поисковых системах. Этому надо учить и математиков, и физиков, и экономистов, и представителей гуманитарных специальностей. Под квалифицированным запросом мы понимаем не просто поиск нужной на данный учебный момент информации, но и ее анализ в сравнении с изучаемым материалом, собственным опытом, включение в личностные знания во взаимосвязи с ранее изученным материалом. Наш собственный педагогический опыт позволяет привести весьма характерный пример учебной ситуации, когда обучающиеся во время практических занятий

вместо самостоятельного решения учебного примера сразу же начинают делать поисковые запросы в интернете. В результате у обучающегося может сформироваться определенный стиль учебной деятельности, при которой фрагменты, знания, правильные по отдельности, не образуют самодостаточную систему личностного знания, которая является необходимым компонентом профессиональных компетенций будущего специалиста. Обратить внимание, изменить такую модель псевдопознавательной деятельности – важная коррекционно-регулирующая педагогическая задача, стоящая перед преподавателем современной высшей школы. Решение этой задачи возможно, если преподаватель обладает высоким уровнем дидактической культуры.

Учет профессиональной ориентированности студенческой аудитории и управление качеством усвоения

Высокий уровень дидактической культуры предполагает умение преподавателя в зависимости от профессиональной специализации групп обучающихся строить образовательную траекторию и соответственно подбирать объем и уровень трудности учебного материала, планируемого для усвоения. Вспомним старую (но всегда актуальную) дидактическую истину: прежде чем размышлять, *чему учить* и *как учить*, надо четко представлять, *кого учить*. Если мы учим математике (в частности, производным) математиков – это одна история, если это студенты-физики (химики, инженеры) – история близкая, но все же другая. Обучение математике экономистов также имеет свои особенности. А математика для гуманитариев – тема для отдельного разговора. Крупный математик и педагог Л. Д. Кудрявцев отмечал, что при обучении математике нематематиков следует выбирать лишь тот материал, который может быть ими усвоен, воспитать у них нужную им математическую культуру [7, с. 125–126]. Преподаватель, обладающий высоким уровнем дидактической культуры, выделяет особенности обучения математике разных групп обучаемых и соответственно ставит цели и задачи обучения. Сделать это, как показывает наш многолетний опыт, непросто. В самом деле, одни обучающиеся должны познать материал на уровне усвоения (знать теорию с доказательствами и воспроизводить доказательство); другие – на уровне понимания (без воспроизведения); третьи – на уровне осведомленности (общее представление).

Если преподаватель надлежащим образом владеет материалом, то вне зависимости от внешних факторов (часы, объем содержания) он оптимальным образом мо-

жет построить курс, минимизируя негативные факторы в условиях изменяющихся стандартов образования.

Например, содержание понятия «предел функции» для разных групп обучаемых может быть раскрыто на разном уровне сложности. В частности, для студентов математических специальностей необходимо углубленное рассмотрение понятия предела и соответственно определять предел как на языке окрестностей (определение Коши), так и через предел значений последовательности значений функции (Гейне).

В группах студентов, обучающихся нематематическим специальностям, где требуются математические знания в качестве приложений, достаточно использовать одно определение предела функции – предела последовательности ее значений, менее логически абстрагированного понятия, но достаточного для формирования умений нахождения пределов функции, раскрытия неопределенностей, формирования понятий разрывов функции.

Для некоторых категорий обучаемых учебный процесс вместо строгих математических доказательств целесообразно сопровождать интуитивными представлениями [1], смысловой интерпретацией и наглядными образами, при этом важно не переборщить.

Необходимо отметить, что в современных образовательных программах значительная часть учебного времени предусмотрена для самостоятельной работы. Здесь кроется большая опасность того, что несоизмеримый по объему или уровню трудности заданный на самостоятельное обучение материал не будет освоен. На это обращают внимание многие исследователи, в частности, автор известных современных учебников К. Н. Лунгу [8, с. 140]. Роль мастерства преподавателя, его дидактической культуры при организации самостоятельной работы имеет большое значение.

Творческий подход в использовании методических приемов

Большой педагогический опыт позволяет использовать на практике различные методические приемы (находки, примеры) активизации учебно-познавательной деятельности студентов, способствующие интеллектуальному росту личности обучающегося, направленные в конечном счете на формирование его профессиональных компетенций. Укажем некоторые приемы, взятые из практической работы.

Интересным дидактическим приемом, позволяющим закрепить важные, принципиальные моменты является «метод неправильного решения». Суть его в следующем. Преподаватель демонстрирует заведомо не-

правильное, но правдоподобное решение задачи. В результате возникает необъяснимое, на первый взгляд, противоречие. Дидактически грамотное разъяснение этого противоречия способствует более эффективному усвоению материала. Разумеется, подбор соответствующих примеров и применение «метода неправильного решения» требуют от преподавателя высокой математической и педагогической квалификации, т. е. уровня дидактической культуры.

Приведем конкретный пример из собственной педагогической практики. Детальное описание с математическими подробностями необходимо для раскрытия сущности используемого метода и технологии его применения. Как известно, классический способ вычисления вероятностей предполагает конечность пространства элементарных событий и *равновозможность всех элементарных событий (исходов)*. Первое обстоятельство вопросов не вызывает. А вот вопрос о равновозможности всех исходов требует детального рассмотрения. Обычно приводят примеры следующих вероятностных экспериментов: подбрасывание симметричной однородной монеты, подбрасывание игральной кости (также симметричной и однородной). В результате создается впечатление, что если два исхода, то оба имеют вероятность $1/2$, если три – то $1/3$, если 6 – то $1/6$, ... если n , то $1/n$. Условие равновозможности часто забывается, создается впечатление, что всегда все исходы равновозможны, и данное требование – лишь формальность для проформы. Такая ситуация требует активного педагогического вмешательства. Можно, конечно, привести яркий и эмоционально окрашенный пример, кочующий по популярной литературе по теории вероятностей: «Представьте, что Вы выходите из дома. Какова вероятность, что на крыльце Вас встретит лев?» Сразу же предлагается «решение»: возможны два исхода – лев встретит либо не встретит, значит, вероятность встретить льва равна $1/2$. Абсурдность такого результата очевидна всем. Причина быстро находится: шансы встретить льва отнюдь не 50 на 50. Пример, в принципе, неплохой, но воспринимается он как исключительный, выпадающий из общей картины равновозможности «по умолчанию». Для того чтобы студенты прочувствовали проблему, необходимы более тонкие примеры.

Пример (две монеты). Бросаются одновременно две одинаковые монеты. Какова вероятность того, что они выпадут различными сторонами?

Студентам сообщается, что имеются три исхода эксперимента: два герба, две цифры, две разные. Далее объявляется «ответ»: $1/3$. Сделаем паузу: может быть, кто-нибудь засо-

мневается? Весьма редко, но так бывает. Если нет, несколько изменим условия задачи: пусть монеты бросаются по одной. В этом случае исходов четыре: два герба, две цифры, сначала герб, потом цифра, сначала цифра, потом герб. Искомая вероятность на этот раз правильно объявляется равной $1/2$. Часть аудитории задумывается: почему ответы разные, ведь эксперименты вроде бы одинаковые (при подбрасывании двух монет одновременно все равно одна падает чуть раньше, просто мы это не фиксируем)? Давайте теперь пометим монеты и бросим одновременно. Исходов будет четыре, как и в предыдущем примере, и вероятность опять равна $1/2$. Получаем парадокс: помечены монеты или нет, но вероятность должна быть одинаковой, поскольку монеты бросаются одновременно! Теперь настала пора раскрыть секрет: в начальном эксперименте не все исходы равновозможны: «два герба» и «две цифры» равновозможны, а вариант «две разные» им неравновозможен. В этом можно наглядно убедиться, если повторить эксперимент достаточно большое число раз (современные компьютерные технологии позволяют легко это проделать): выяснится, что последний исход наблюдается примерно в два раза чаще, и вероятность его равна $1/2$. Классическая схема здесь просто-напросто неприменима. Заметим, что наряду с эмпирическим обоснованием неравновозможность объясняется и чисто логически. В самом деле, можем мы субъективно различить варианты «герб – цифра» и «цифра – герб» при одновременном подбрасывании внешне неразличимых монет, объективно эти варианты физически разные.

На практике *нередки случаи, когда обоснование способа решения задач лучше начинать с примера, а затем вводить теорию* – это один из приемов, позволяющих оптимальным образом приступить к изучению нового материала. В частности, способ замены переменной в неопределенном интеграле посредством внесения множителя (некоторой части подынтегральной функции) под знак дифференциала целесобразно начинать с актуализации способов нахождения дифференциала сложной функции. Практика показывает, что незначительная затрата времени на повторение техники нахождения дифференциалов позволяет рассмотренные примеры здесь же эффективно использовать для отработки способов интегрирования с использованием внесения множителя под знак дифференциала. Например, внесение постоянного множителя под знак дифференциала в неопределенном интеграле полезно начать с

актуализации техники нахождения дифференциала на конкретном примере типа

$$d(2-5x) = d(-5x) = -5dx.$$

Тогда внести множитель под знак дифференциала можно, проделав все действия в обратном направлении.

Далее на примерах разных подынтегральных функций, аргументом которых является многочлен первой степени, следует показать сведение неопределенного интеграла к табличному. Аналогичный прием используется и для объяснения способа внесения нелинейной функции под знак дифференциала.

Противоположная ситуация (изучение техники интегрирования начинается с теоретических положений) имеет место при изучении способа интегрирования «по частям». Здесь и саму идею, и собственно операциональное содержание удобно проводить в общем аналитическом виде и только потом рассматривать конкретные примеры использования формулы.

Дидактическая культура преподавателя математики «пронизывает» весь учебный процесс, все его этапы – будь то взаимодействие с обучающимися, коллегами, подготовка и проведение занятий, анализ полученных результатов, отношение к профессиональной деятельности, использование тех или иных технологий или методических приемов. От того, насколько образовательный процесс будет благоприятствовать формированию культуры педагога, в частности, преподавателя математики, способствовать росту уровня дидактической подготовки, зависит собственно и качество этого процесса.

Выводы и результаты

1. Повышение уровня дидактической культуры преподавателя математики может привести к решению возникших проблем математического образования, обусловленных особенностями современной образовательной среды. Однако это процесс трудный и длительный.

2. Решение конкретных методических вопросов вполне возможно, если преподаватель математики обладает высоким уровнем дидактической культуры (в работе приведены конкретные приемы и находки).

3. Высокий уровень дидактической культуры преподавателя математики позволяет диверсифицировать учебный процесс, студент получает возможность выбора индивидуальной траектории обучения, что важно в современных условиях.

4. Настоящая работа может быть полезна преподавателям не только математики, но и естественно-научных дисциплин.

ЛИТЕРАТУРА

1. Боярский М. Д. Общее математическое образование в экономическом вузе: интуитивно-дедуктивный подход // Известия Урал. гос. экон. ун-та. – 2004. – № 8. – С. 104–109.

2. Боярский М. Д., Гниломедов П. И. Актуализация знаний студентов как фактор изменения структуры и содержания курса математики // Современные проблемы науки и образования. – 2016. – № 3.
3. Зубков В. Г., Ляховский В. А., Мартыненко А. И., Миносцев В. Б. Курс математики для технических высших учебных заведений. Ч. 1. Аналитическая геометрия. Пределы и ряды. Функции и производные. Линейная и векторная алгебра : учеб. пособие. – СПб. : Лань, 2013. – 544 с.
4. Игумнов О. А. Развитие дидактической культуры преподавателя технического колледжа : дис. ... канд. пед. наук. – Белгород, 2003. – 277 с.
5. Исаев И. Ф. Профессионально-педагогическая культура преподавателя. – М. : Академия, 2002. – 221 с.
6. Исаев И. Ф. Профессионально-педагогическая культура преподавателя высшей школы как саморазвивающаяся система // Гаудеамус. – 2002. – № 1 (1). – С. 20–30.
7. Кудрявцев Л. Д. Современная математика и ее преподавание : учеб. пособие для вузов. – М. : Наука, 1985. – 176 с.
8. Лунгу К. Н. Модернизация математического образования студентов технических вузов // Ярославский педагогический вестник. – Т. II (Психолого-педагогические науки). – 2012. – № 3. – С. 138–140.
9. Об образовании в Российской Федерации : федеральный закон № 273-ФЗ от 29 дек. 2012 г. с изм. 2017–2016 гг. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://zakon-ob-obrazovanii.ru>.
10. Перевозный А. В. О дидактической культуре педагога [Электронный ресурс] // Педагогическое образование в условиях трансформационных процессов: методология, теория, практика : мат-лы V Междунар. науч.-практ. конф. (БГПУ, 2012). – Режим доступа: <http://elib.bspu.by/handle/doc/470>.
11. Усов А. А. Проблема формирования профессионально-дидактической культуры педагогов дополнительного образования // Гаудеамус. – 2002. – № 2 (2). – С. 183–185.
12. Усольцев А. П. Инфляция компетентностного подхода в отечественной педагогической науке и практике // Образование и наука. – 2017. – Т. 19. – № 1. – С. 9–23.
13. Фатьянова Н. М. Формирование дидактической культуры учителя многопрофильной гимназии : дис. ... канд. пед. наук. – Белгород, 1999. – 274 с.
14. Федеральные государственные образовательные стандарты высшего образования [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://fgosvo.ru>.
15. Шипачев В. С. Курс высшей математики : учебник. – М. : ТК Велби ; Проспект, 2004. – 600 с.

REFERENCES

1. Boyarskiy M. D. Obshchee matematicheskoe obrazovanie v ekonomicheskom vuze: intuitivno-deduktivnyy podkhod // Izvestiya Ural. gos. ekon. un-ta. – 2004. – № 8. – S. 104–109.
2. Boyarskiy M. D., Gnilomedov P. I. Aktualizatsiya znaniy studentov kak faktor izmeneniya struktury i sodержaniya kursa matematiki // Sovremennye problemy nauki i obrazovaniya. – 2016. – № 3.
3. Zubkov V. G., Lyakhovskiy V. A., Martynenko A. I., Minostsev V. B. Kurs matematiki dlya tekhnicheskikh vysshikh uchebnykh zavedeniy. Ch. 1. Analiticheskaya geometriya. Predely i ryady. Funktsii i proizvodnye. Lineynaya i vektornaya algebra : ucheb. posobie. – SPb. : Lan', 2013. – 544 s.
4. Igumnov O. A. Razvitie didakticheskoy kul'tury prepodavatelya tekhnicheskogo kolledzha : dis. ... kand. ped. nauk. – Belgorod, 2003. – 277 s.
5. Isaev I. F. Professional'no-pedagogicheskaya kul'tura prepodavatelya. – M. : Akademiya, 2002. – 221 s.
6. Isaev I. F. Professional'no-pedagogicheskaya kul'tura prepodavatelya vysshey shkoly kak samorazvivayushchayasya sistema // Gaudeamus. – 2002. – № 1 (1). – S. 20–30.
7. Kudryavtsev L. D. Sovremennaya matematika i ee prepodavanie : ucheb. posobie dlya vuzov. – M. : Nauka, 1985. – 176 s.
8. Lungu K. N. Modernizatsiya matematicheskogo obrazovaniya studentov tekhnicheskikh vuzov // Yaroslavskiy pedagogicheskii vestnik. – T. II (Psikhologo-pedagogicheskie nauki). – 2012. – № 3. – S. 138–140.
9. Ob obrazovanii v Rossiyskoy Federatsii : federal'nyy zakon № 273-FZ ot 29 dek. 2012 g. s izm. 2017–2016 gg. [Elektronnyy resurs]. – Rezhim dostupa: <http://zakon-ob-obrazovanii.ru>.
10. Perevoznyy A. V. O didakticheskoy kul'ture pedagoga [Elektronnyy resurs] // Pedagogicheskoe obrazovanie v usloviyakh transformatsionnykh protsessov: metodologiya, teoriya, praktika : mat-ly V Mezhdunar. nauch.-prakt. konf. (BGPU, 2012). – Rezhim dostupa: <http://elib.bspu.by/handle/doc/470>.
11. Usov A. A. Problema formirovaniya professional'no-didakticheskoy kul'tury pedagogov dopolnitel'nogo obrazovaniya // Gaudeamus. – 2002. – № 2 (2). – S. 183–185.
12. Usoltsev A. P. Inflyatsiya kompetentnostnogo podkhoda v otechestvennoy pedagogicheskoy nauke i praktike // Obrazovanie i nauka. – 2017. – Т. 19. – № 1. – S. 9–23.
13. Fat'yanova N. M. Formirovanie didakticheskoy kul'tury uchitelya mnogoprofil'noy gimnazii : dis. ... kand. ped. nauk. – Belgorod, 1999. – 274 s.
14. Federal'nye gosudarstvennye obrazovatel'nye standarty vysshego obrazovaniya [Elektronnyy resurs]. – Rezhim dostupa: <http://fgosvo.ru>.
15. Shipachev V. S. Kurs vysshey matematiki : uchebnik. – M. : TK Velbi ; Prospekt, 2004. – 600 s.